

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : **2 715 568**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **94 00955**

⑮ Int Cl<sup>e</sup> : A 61 L 27/00, A 61 F 2/28, 2/36, A 61 C 8/00

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 28.01.94.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 04.08.95 Bulletin 95/31.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : VIRASSAMY Joseph — FR.

⑱ Inventeur(s) : VIRASSAMY Joseph.

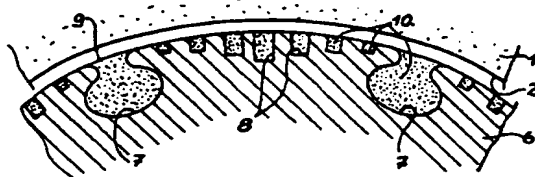
⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire : Société de Protection des Inventions.

② Utilisation de poudre de nacre pour prothèse et implants de prothèse conçus pour cela.

③ Utilisation de poudre de nacre dans des cavités (7) et  
(8) d'un implant de prothèse osseuse enfiché dans une ca-  
vité de l'os ou de la gencive.

Une bonne régénération des tissus osseux est établie à  
la jonction, et l'ancrage de la prothèse dans l'os est donc  
garanti.



FR 2 715 568 - A1



UTILISATION DE POUDRE DE NACRE POUR PROTHESES ET  
IMPLANTS DE PROTHESE CONCUS POUR CELA

## DESCRIPTION

5 L'invention ressortit à l'utilisation de  
poudre de nacre dans le domaine des prothèses et à des  
implants conçus pour cela.

On sait que la nacre est extraite de  
certains coquillages dont les huîtres, essentiellement  
10 pour fabriquer des bijoux, des boutons, et des  
revêtements d'objets décoratifs et de meubles.  
Cependant, des matières d'origine et de composition  
analogue telles que le corail ont été proposées en  
chirurgie dentaire pour servir d'embase à des dents  
15 artificielles en profitant de la compatibilité  
biologique de ces matières avec les tissus humains pour  
éviter les rejets (FR-A-2 584 290). De plus, ces  
matières sont quelque peu poreuses et favorisent, pour  
des raisons mal connues, l'ancrage de l'embase aux  
20 tissus avoisinants par une réaction biologique de  
création de fibrilles entre les tissus et les pores.  
Mais le tissu neuf ainsi créé reste discontinu et donc  
peu résistant, et la cavité dans laquelle l'implant est  
logé doit donc être bien recouverte pour éviter tout  
25 risque d'infection. Cette conception n'a d'ailleurs pas  
été proposée pour des prothèses d'os.

La nacre massive semble aussi avoir été  
proposée pour la même application, mais elle n'a pas  
non plus d'adhérence suffisante aux tissus et on ne  
30 peut de toute façon pas en extraire des blocs  
suffisamment volumineux pour servir à des implants plus  
gros que des dents.

La poudre de nacre a été indiquée pour  
réaliser des greffons de tissus osseux (FR-A-  
35 2 682 965). En effet, on a constaté qu'elle

« nourrissait » les cellules osseuses vivantes et leur permettait de se reproduire et de s'étendre. Dans ce brevet antérieur, on propose de réaliser en particulier des auto-greffes en prélevant des tissus osseux du patient et en les enfermant dans des moules dont le remplissage est complété avec de la poudre de nacre. Un morceau d'os de la forme souhaitée doit ainsi être obtenu et greffé sur le patient, mais aucun mode concret de procédé ou d'application n'est donné.

L'invention repose au contraire sur une application qui permet d'exploiter facilement et commodément cette propriété de régénération de tissus osseux par la poudre de nacre. Elle a pour premier aspect l'utilisation de poudre de nacre comme principe d'os neuf pour créer des zones d'ancrage pour implants de prothèse entourés par un tissu osseux, ce qui englobe également les implants de prothèses dentaires engagés dans les gencives. Un autre aspect consiste en un implant de prothèse conçu pour cette utilisation. Selon l'invention, il comprend comme moyen essentiel des cavités débouchant à sa surface et qu'on remplit de mélange à base de poudre de nacre avant d'installer l'implant dans l'os ou la gencive.

De l'os neuf se forme entre l'implant et l'os naturel et jusque dans les cavités, si bien qu'une liaison très solide entre l'os et l'implant est obtenue.

On va maintenant décrire l'invention plus en détail à l'aide des figures suivantes annexées à titre illustratif et non limitatif :

- la figure 1 est une vue générale d'un implant conforme à l'invention,
- et les figures 2A, 2B et 2C sont des coupes prises selon la ligne II-II de la figure 1 et qui

illustrent l'intégration progressive de l'implant à l'os et à l'organisme.

L'invention a été illustrée pour une prothèse de col de fémur : un fémur 1 victime de l'ostéoporose ou d'une autre affection a été scié et creusé d'une cavité conique 2 s'ouvrant sur la section du tronçon demeurant dans l'organisme. L'implant 3 de l'invention présente des formes générales habituelles et se compose d'un pommeau 4 portant les condyles de l'articulation de hanche, d'une tige 5 dépassant du tronçon subsistant du fémur 1 et d'un embout 6 engagé dans la cavité conique 2. Sa matière est également classique, car il peut s'agir d'un métal inoxydable tel que l'acier ou le titane. De la nacre massive est possible pour les dents artificielles.

L'embout 6 est original en ce qu'il est foraminé, et plus précisément criblé de cavités 7 et 8 de deux sortes principales qui débouchent à sa surface. Les cavités principales sont des stries 7 parallèles sensiblement à l'axe de l'embout 6 et qui s'étendent sur sensiblement toute sa longueur, sauf peut-être sur la pointe de l'embout 6 où il est possible d'interrompre certaines d'entre elles. Ces stries 7 ont une section resserrée à l'ouverture 9 et s'élargissent nettement au-dessous, comme on le voit aux figures 2 : leur section est plus ou moins circulaire.

Les autres cavités, qui s'étendent entre les stries, sont beaucoup plus nombreuses mais de plus petit volume. Il s'agit de pores 8, ponctuels plutôt que linéaires et dont la largeur peut être constante. On propose cependant que les pores 8 soient plus volumineux à mi-chemin des stries 7.

Les cavités 7 et 8 peuvent être larges de quelques dixièmes de millimètres. Elles sont toutes remplies de poudre de nacre 10, comme on le représente

à la figure 2A. La poudre de nacre peut être mélangée à du sang, du sérum physiologique du patient ou un autre liquide biologiquement compatible pour former une pâte qui est étalée à la surface de l'embout 6, à la main ou autrement. Quand l'embout 6 est installé, le tissu osseux du fémur 1 s'étend devant les orifices des cavités 7 et 8 et à peu de distance (figure 2A). Les relations physiologiques sont assurées par le sang ou le sérum qui s'étend dans l'espace mitoyen. On constate bientôt (figure 2B) que la poudre de nacre 10 commence à être remplacée par des tubercules osseux 11 dans les cavités 7 et 8, que des fibrilles 12 osseuses relient au fémur 1. De plus, d'autres fibrilles osseuses 13 apparaissent à la surface de l'embout 6 et tendent à joindre les tubercules osseux 11 en croisant les précédentes. La présence de la poudre de nacre contribue à stimuler la croissance des tissus osseux de sorte que les fibrilles 12 et 13 pullulent jusqu'à occuper tout l'espace intermédiaire, et la figure 2C représente l'état final obtenu, où de la matière osseuse continue est créée tout autour de la prothèse 3, qui est alors solidement maintenue. Les stries 7 servent de lignes d'ancrage de l'os grâce à leur section resserrée. Les pores 8 ont pour but essentiel d'accélérer la formation des fibrilles 13 transversales, mais ils ne sont peut-être pas nécessaires si les stries 7 sont assez nombreuses. Si les pores 8 existent, il est préférable d'assurer une croissance égale des fibrilles 12 et 13. On préconise d'éviter des disparités trop importantes de la garniture de poudre de nacre à la surface de l'embout 6 pour atteindre cet idéal. C'est pourquoi les pores 8 peuvent être plus volumineux à mi-chemin des stries 7. Ils pourraient aussi être plus denses à cet endroit.

On peut aussi concevoir d'omettre les pores 8 pour remplacer leur contenu par un revêtement continu de poudre de nacre à la surface de l'embout 6, qui est alors lisse hormis les stries 7. Le revêtement peut être appliqué à la torche à plasma, la poudre étant étendue de liquide pour obtenir un mélange fluide, auquel un produit liant peut être ajouté pour favoriser l'adhérence du revêtement. On devrait pouvoir projeter de la poudre de nacre pure. La chaleur produite par la torche ne suffit pas à décomposer la nacre à cause du très court temps d'échauffement, insuffisant pour décomposer l'aragonite qui est l'élément principal de la nacre.

Les stries 7 axiales de la réalisation représentée pourraient être remplacées par des cavités de forme différente, telles que des stries circulaires (horizontales) ou hélicoïdales, ou encore ponctuelles. Il n'y a pas de forme nécessaire pour les points ou les zones d'ancrage. Il serait encore possible de mieux associer les pores 8 à l'ancrage en les formant eux aussi avec un orifice resserré.

Enfin, il n'est pas indispensable que l'implant soit engagé dans un tissu osseux car la poudre de nacre induit d'autres cellules vivantes (fibroblastes) à former également de l'os. Concrètement, l'implant pourrait être entouré par un tissu musculaire pour remplacer totalement un os détruit, et il serait alors entièrement recouvert de poudre de nacre. La transformation déjà décrite ferait qu'il serait finalement recouvert d'une mince couche de tissu osseux engagée dans le tissu musculaire et que les tubercules osseux 11 maintiendraient fermement à l'implant.



## REVENDEICATIONS

1. Utilisation de poudre de nacre (10) comme principe d'os neuf pour créer des zones d'ancrage d'un implant de prothèse (3) entouré par un tissu osseux (1) audit tissu.

2. Utilisation de poudre de nacre comme principe d'os neuf pour créer des zones d'ancrage d'un implant de prothèse dentaire entouré par un tissu osseux dans une gencive.

3. Implant de prothèse à engager dans un tissu osseux, caractérisé en ce qu'il comprend des cavités (7, 8) emplies d'un mélange à base de poudre de nacre (10) débouchant à la surface de l'implant.

4. Implant de prothèse selon la revendication 3, caractérisé en ce que certaines au moins des cavités (7) débouchent à la surface de l'implant par des orifices resserrés (9).

5. Implant de prothèse selon la revendication 4, caractérisé en ce que les cavités à orifice resserré sont en forme de stries (7) parallèles à un axe d'engagement de l'implant dans le tissu osseux, les orifices (9) étant linéaires et correspondant à des rétrécissements des stries.

6. Implant de prothèse selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'entre les cavités à orifice resserré (7) s'étendent d'autres des cavités (8), ayant un moindre volume.

7. Implant de prothèse selon la revendication 6, caractérisé en ce que les autres des cavités sont plus denses ou plus volumineuses à mi-chemin des cavités à orifice resserré.

8. Implant de prothèse selon l'une quelconque des revendications 3, 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il est recouvert d'un revêtement continu à base de poudre de nacre.

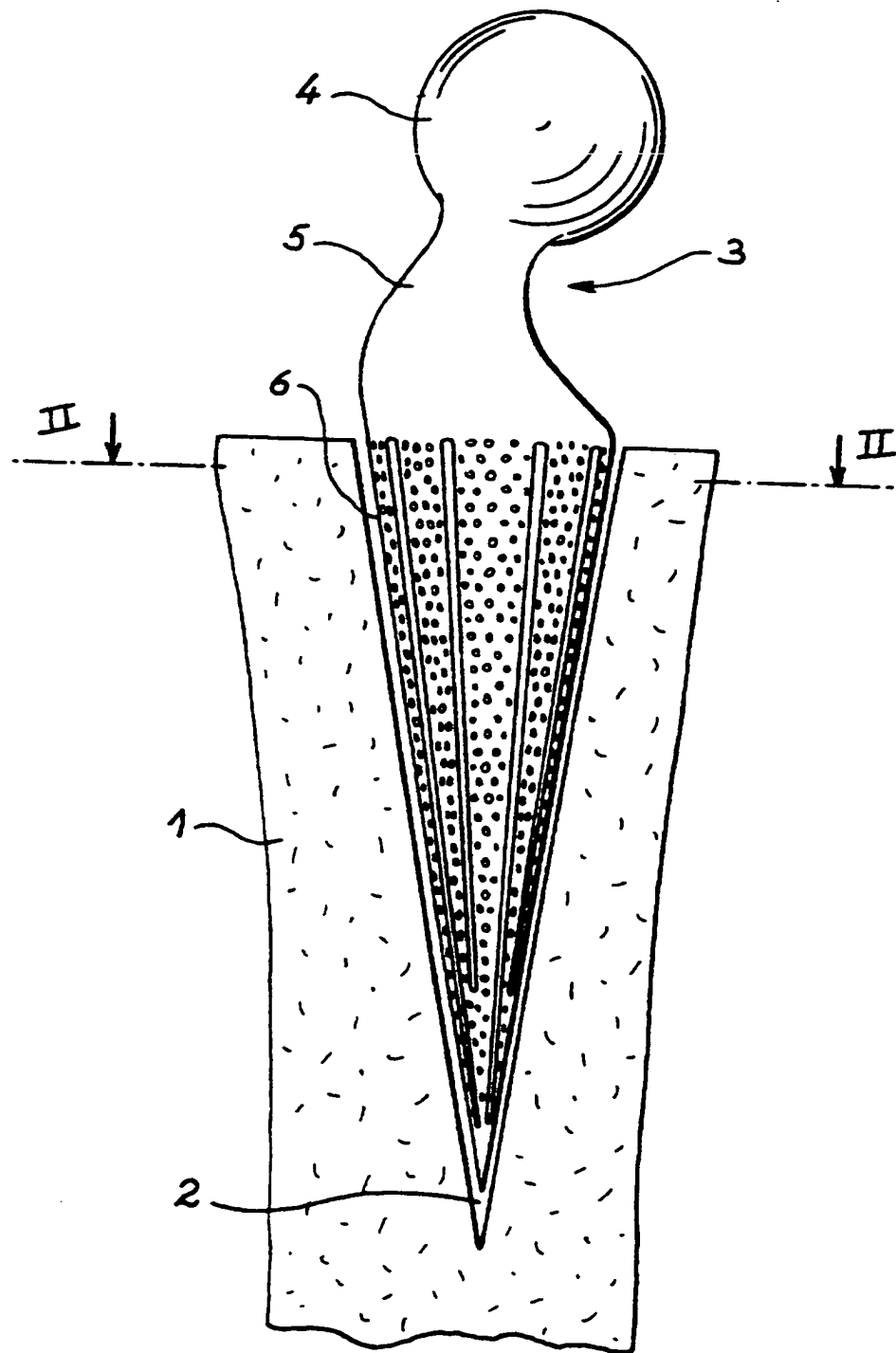


FIG. 1

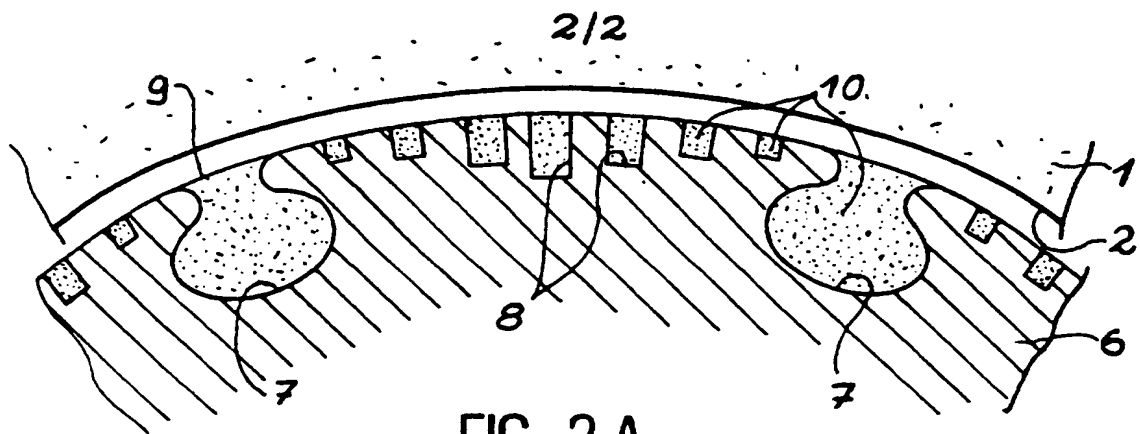


FIG. 2 A

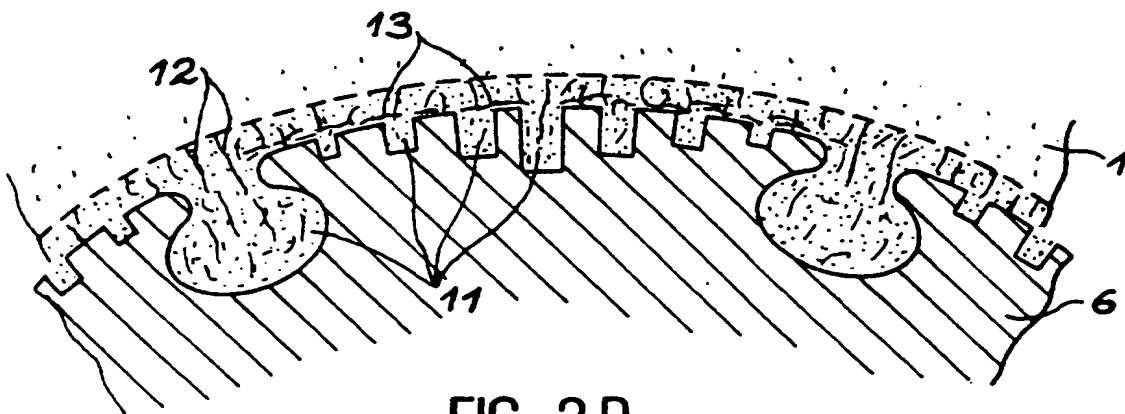


FIG. 2 B

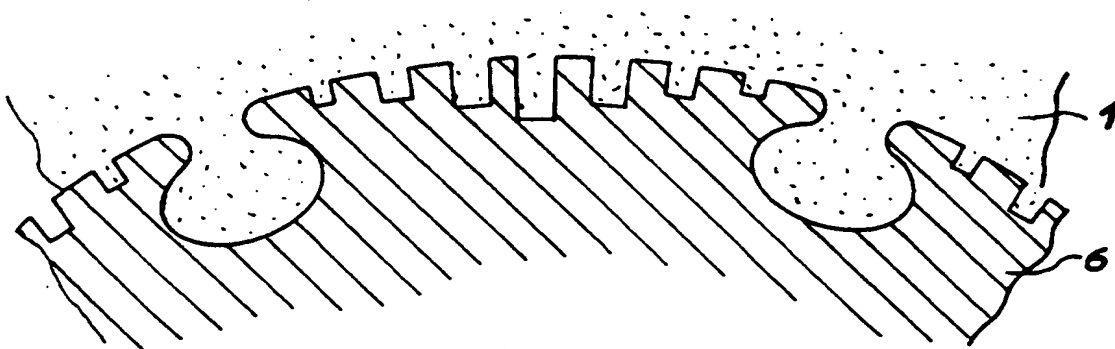


FIG. 2 C

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 495254  
FR 9400955

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	COMPTES RENDUS DE L'ACADEMIE DES SCIENCES., vol.307-III, no.8, 30 Août 1988 pages 485 - 491 CAMPRASSE G. ET AL. 'SUBSTITUTION DE LA RACINE DENTAIRE PAR DES SQUELETES D'INVERTEBRES AQUATIQUES CHEZ L'ANIMAL ET L'HOMME.' * abrégé *	1,2
A	US-A-4 190 079 (EUGENE W. WHITE ET AL.) * revendications *	1
A	WO-A-87 07826 (CAMPRASSE SERGE ET AL.) * revendications *	1
A	EP-A-0 022 724 (ANVAR) * revendications *	1
E	WO-A-94 17838 (CAMPRASSE, GEORGES ET AL.) * revendications *	1,2,8
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
20 Octobre 1994		ESPINOSA, M
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
EPO FORM 1503A83 (POC11)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO-A-90 14111 (CAMPRASSE, SERGE.) * revendications *	1,2
X	--- CALCIFIED TISSUE INT., vol.51, no.5, Novembre 1992, NEW YORK US pages 363 - 369 SILVE C ET AL. 'NACRE INITIATES BIOMINERALIZATION BY HUMAN OSTEOBLASTS MAINTAINED IN VITRO.' * abrégé *	1,2
X	--- TISSUE AND CELL, vol.24, no.5, 1992, GB pages 667 - 679 LOPEZ E. ET AL. 'DEMONSTRATION OF THE CAPACITY OF NACRE TO INDUCE BONE FORMATION BY HUMAN OSTEOBLASTS MAINTAINED IN VITRO.' * abrégé *	1,2
X	--- CALCIFIED TISSUE INT., vol.48SUPPL., 1991, AUSTRIA page A49 SILVE C. ET AL. 'MOTHER OF PEARL INITIATES BONE GROWTH AND MATRIX MINERALIZATION BY HUMAN BONE CELLS IN VITRO IN THE ABSENCE OF CHEMICAL INDUCERS.' * le document en entier *	1,2
X	--- COMPTES RENDUS DE L'ACADEMIE DES SCIENCES, vol.309-III, no.6, Juillet 1989 pages 203 - 210 LOPEZ E. ET AL. 'SOUDURE SANS TRANSITION (OSTEOASSIMILATION) ENTRE L'OS MAXILLAIRE HUMAIN ET UN IMPLANT DENTAIRE COMPACT EN CALCITE NATURELLE D'INVERTEBRES MARINS.' * abrégé *	1,2
		---
		---/---
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
20 Octobre 1994		ESPINOSA, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un motif une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>A : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 01.92 (P04C1)

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 495254  
FR 9400955

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	COMPTES RENDUS DE L'ACADEMIE DES SCIENCES., vol.307-III, no.8, 30 Août 1988 pages 485 - 491 CAMPRASSE G. ET AL. 'SUBSTITUTION DE LA RACINE DENTAIRE PAR DES SQUELETES D'INVERTEBRES AQUATIQUES CHEZ L'ANIMAL ET L'HOMME.' * abrégé *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Inv.CI.9)
A	US-A-4 190 079 (EUGENE W. WHITE ET AL.) * revendications *	1	
A	WO-A-87 07826 (CAMPRASSE SERGE ET AL.) * revendications *	1	
A	EP-A-0 022 724 (ANVAR) * revendications *	1	
E	WO-A-94 17838 (CAMPRASSE, GEORGES ET AL.) * revendications *	1,2,8	
Date d'achèvement de la recherche			Examinateur
20 Octobre 1994			ESPINOSA, M
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

EPO FORM 1503 (01/91) (P.O.C.U.)